

Q64315

11 November 2003

For Claims 1, 4, 5, 6, 7 and 8; Cited Literature 1

Remarks:

Cited Literature 1 describes how ATM cells with IP packets split into payload units written therein are inputted, and when there is need to perform fragmentation processing on said IP packets, the IP packets are split (cf. paragraphs 99 and 100).

No reasons for rejection have been discovered as of now for inventions as per claims other than the claims indicated in this notice of reasons for rejection. If any reasons for rejection are newly discovered, a notice of reasons for rejection will be issued.

List of Cited Literature

1. Japanese Unexamined Patent Application Publication 2000-69071
- 

Record of Prior Art Literature Search Results

- Technical fields searched                      IPC 7th Edition   H04L12/00
- Prior Art Literature
  - Japanese Unexamined Patent Application Publication [illegible]
  - Japanese Unexamined Patent Application Publication 2000-101613

This Record of Prior Art Literature Search Results does not constitute a reason for rejection.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-69071

(P2000-69071A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 12/46		H 0 4 L 11/00	3 1 0 C 5 K 0 3 0
12/28		H 0 4 Q 3/00	5 K 0 3 3
12/66		H 0 4 L 11/20	B
H 0 4 Q 3/00			E

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-231813

(22)出願日 平成10年8月18日(1998.8.18)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 堀川 浩一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100070219

弁理士 若林 忠 (外4名)

Fターム(参考) 5K030 HA10 HD03 HD09 JA06 JT02

KA01 KA02

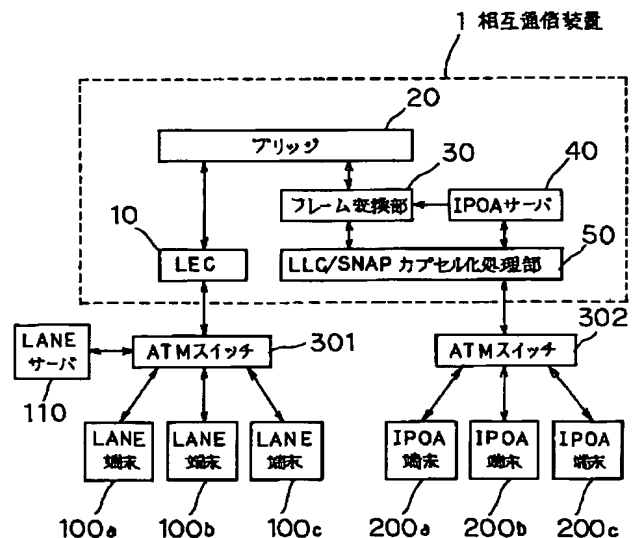
5K033 CB09 DA05 DB19 EC04

(54)【発明の名称】 相互通信装置及びこれを用いた通信方法

(57)【要約】

【課題】 同一サブネット内にLANE端末とIPOA端末とを同時に共存させる。

【解決手段】 IPOAサーバ40に登録されたIPOA端末200a~200cに関する情報を用いて、MACフレームにカプセル化されたデータとLLC/SNAPカプセル化されたデータとの相互変換を行うフレーム変換部30を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の LAN エミュレーション端末と複数の IP over ATM 端末との間における通信を行う相互通信装置であって、

IP over ATM 端末に関する情報が格納された IPOA サーバと、

入力されるデータをカプセル化するカプセル化処理部と、

前記 IPOA サーバに格納された情報を用いて、前記カプセル化処理部にて MAC フレームにカプセル化されたデータと LLC/SNAP カプセル化されたデータとの相互変換を行うフレーム変換部と、

前記複数の LAN エミュレーション端末と前記フレーム変換部との間にてデータのやりとりを行うブリッジ部とを有することを特徴とする相互通信装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の相互通信装置において、

前記フレーム変換部は、

前記ブリッジ部との間にてデータの入出力を行う MAC フレーム入出力部と、

前記 IPOA サーバと接続され、IP アドレス、MAC アドレス及び ATM アドレスをエントリとする情報を保持するアドレステーブルと、

該アドレステーブルと接続され、ARP リクエストの作成及び解釈を行う ARP 処理部と、

入力された IP パケットに基づいて前記アドレステーブル内の MAC アドレスを検索することにより ATM アドレスを得るフレーム処理部とを有することを特徴とする相互通信装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の相互通信装置を用いて前記複数の LAN エミュレーション端末同士で通信を行う通信方法であって、

送信端末から他の LAN エミュレーション端末に対して、受信端末の IP アドレスを指定した ARP リクエストを LANE により送信する処理と、

前記受信端末にて、該受信端末の MAC アドレスを含む ARP リプライを作成し、該 ARP リプライを LANE による通信により前記送信端末に対して送信する処理と、

前記送信端末にて、前記受信端末から送信された ARP リプライに含まれる MAC アドレスを用いて、前記受信端末に対して送信する IP パケットを含む MAC フレームを作成し、作成された MAC フレームを前記受信端末に対して送信する処理とを有することを特徴とする通信方法。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の相互通信装置を用いて前記複数の IP over ATM 端末同士で通信を行う通信方法であって、

送信端末から、受信端末の IP アドレスを ATM アドレスに変換するためのアドレス解決リクエストを、前記カ

プセル化処理部を介して前記 IPOA サーバに対して送信する処理と、

前記 IPOA サーバから前記カプセル化処理部を介して、前記送信端末から送信されたアドレス解決リクエストに基づいて、前記受信端末の ATM アドレスを含んだアドレス解決リプライをカプセル化して前記送信端末に対して送信する処理と、

前記送信端末にて、前記アドレス解決リプライに含まれる前記受信端末の ATM アドレスを用いて前記受信端末に対して IP パケットを送信する処理とを有することを特徴とする通信方法。

【請求項 5】 請求項 2 に記載の相互通信装置を用いて前記 LAN エミュレーション端末から前記 IP over ATM 端末に対して通信を行う通信方法であって、送信端末の IP アドレス及び ATM アドレス情報を前記 IPOA サーバに登録する処理と、

前記 IPOA サーバ 40 に登録された送信端末の IP アドレス及び ATM アドレス情報を、前記アドレステーブル 34 に転送する処理と、

前記アドレステーブルにて、前記送信端末の ATM アドレスの ESI フィールドから該送信端末の MAC アドレスを取り出し、該送信端末の IP アドレス、MAC アドレス及び ATM アドレスという情報をストアする処理と、

前記送信端末から、受信端末の IP アドレスを指定した ARP リクエストを LANE プロトコルに従って、前記ブリッジ及び MAC フレーム入出力部を介して前記 ARP 処理部に送信する処理と、

前記 ARP 処理部にて、前記 ARP リクエストを解釈し、ARP リクエスト中のターゲット IP アドレスである前記受信端末の IP アドレスを用いて前記アドレステーブルから前記受信端末の MAC アドレスを検出し、該 MAC アドレスを含む ARP リプライを作成し、前記 MAC フレーム入出力部及びブリッジを介して前記送信端末に対して送信する処理と、

前記送信端末にて、前記 ARP リプライに基づいて、前記受信端末に送信する IP パケットを含む MAC フレームを作成し、前記ブリッジ及びフレーム入出力部を介して前記フレーム処理部に対して送信する処理と、

前記フレーム処理部にて、該 MAC フレームに含まれる MAC アドレスに基づいて、前記アドレステーブルから前記受信端末の ATM アドレスを検出し、該 ATM アドレス及び IP パケットを前記カプセル化処理部に対して送信する処理と、

前記カプセル化処理部にて、該 IP パケットをカプセル化し、前記受信端末に対して送信する処理とを有することを特徴とする通信方法。

【請求項 6】 請求項 2 に記載の相互通信装置を用いて前記 IP over ATM 端末から前記 LAN エミュレーション端末に対して通信を行う通信方法であって、

送信端末から、受信端末のIPアドレスをATMアドレスに変換するためのアドレス解決リクエストを、前記カプセル化処理部を介して前記IPOAサーバに対して送信する処理と、

前記IPOAサーバから前記カプセル化処理部を介して、前記送信端末から送信されたアドレス解決リクエストに基づいて、前記カプセル化処理部に割り当てられたATMアドレスを含んだアドレス解決リプライをカプセル化して前記送信端末に対して送信する処理と、

前記送信端末にて、送信したいIP packetsをカプセル化し、前記カプセル化処理部に対して送信する処理と、前記カプセル化処理部にて、受信したデータからIP packetsを取り出し、前記フレーム処理部に転送する処理と、

前記フレーム処理部から前記ARP処理部に対して、前記受信端末のMACアドレスを問い合わせるために前記受信端末のIPアドレスを送信する処理と、

前記ARP処理部にて、該当する情報を保持していなければ、前記受信端末のIPアドレスを含むARPリクエストを作成し、宛先MACアドレスをブロードキャストアドレスとして、該ARPリクエストを、前記MACフレーム入出力部及びブリッジを介して前記受信端末に対して送信する処理と、

前記受信端末にて、前記ARPリクエストに対して自身のMACアドレスを含むARPリプライを作成し、該ARPリプライをLANEプロトコルに従って、前記ブリッジ及びMACフレーム入出力部を介して前記ARP処理部に送信する処理と、

前記フレーム処理部にて、宛先MACアドレスを前記受信端末のMACアドレスとして、通信データであるIP packetsを、前記MACフレーム入出力部に対して送信する処理と、

前記MACフレーム入出力部にて、前記フレーム処理部から送信されたIP packetsをMACフレームにカプセル化し、前記ブリッジを介して前記受信端末に送信する処理とを有することを特徴とする通信方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、相互通信装置に関し、特に、LANエミュレーション（以下、LANEと称する）端末とIP over ATM（以下、IPOAと称する）端末との間で通信を行う相互通信装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】LANEにおいては、あるMACフレームの宛先MACアドレスを適当なATMアドレスに変換する（MACアドレスからATMアドレスを解決する）機構が設けられており、従来のイーサネット上のMACフレーム転送をATM網上でエミュレートするものである。

【0003】一方、IPOAにおいては、あるネットワーク層の packetsの宛先IPアドレスを適当なATMアドレスに変換する（IPアドレスからATMアドレスを解決する）機構が設けられており、ネットワーク層の packetsを直接ATM網上で転送するものである。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、LANEとIPOAとではアドレス解決の対象及びその方式が異なるため、同一サブネット内にLANE端末とIPOA端末を同時に共存させることができないという問題点がある。

【0005】このため、あるサブネットにおいて、例えば、通常の端末はLANEで運用し、ある特定のサービス（例えば、ビデオオンデマンドサービス）をIPOA端末で運用する等ということができない。

【0006】本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、同一サブネット内にLANE端末とIPOA端末とを同時に共存させることができる相互通信装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、複数のLANエミュレーション端末と複数のIP over ATM端末との間における通信を行う相互通信装置であって、IP over ATM端末に関する情報が格納されたIPOAサーバと、入力されるデータをカプセル化するカプセル化処理部と、前記IPOAサーバに格納された情報を用いて、前記カプセル化処理部にてMACフレームにカプセル化されたデータとLLC/SNAPカプセル化されたデータとの相互変換を行うフレーム変換部と、前記複数のLANエミュレーション端末と前記フレーム変換部との間にてデータのやりとりを行うブリッジ部とを有することを特徴とする。

【0008】また、前記フレーム変換部は、前記ブリッジ部との間にてデータの入出力を行うMACフレーム入出力部と、前記IPOAサーバと接続され、IPアドレス、MACアドレス及びATMアドレスをエントリとする情報を保持するアドレステーブルと、該アドレステーブルと接続され、ARPリクエストの作成及び解釈を行うARP処理部と、入力されたIP packetsに基づいて前記アドレステーブル内のMACアドレスを検索することによりATMアドレスを得るフレーム処理部とを有することを特徴とする。

【0009】また、前記相互通信装置を用いて前記複数のLANエミュレーション端末同士で通信を行う通信方法であって、送信端末から他のLANエミュレーション端末に対して、受信端末のIPアドレスを指定したARPリクエストをLANEにより送信する処理と、前記受信端末にて、該受信端末のMACアドレスを含むARP

リプライを作成し、該ARPリプライをLANEによる通信により前記送信端末に対して送信する処理と、前記送信端末にて、前記受信端末から送信されたARPリプライに含まれるMACアドレスを用いて、前記受信端末に対して送信するIPパケットを含むMACフレームを作成し、作成されたMACフレームを前記受信端末に対して送信する処理とを有することを特徴とする。

【0010】また、前記相互通信装置を用いて前記複数のIP over ATM端末同士で通信を行う通信方法であって、送信端末から、受信端末のIPアドレスをATMアドレスに変換するためのアドレス解決リクエストを、前記カプセル化処理部を介して前記IPOAサーバに対して送信する処理と、前記IPOAサーバから前記カプセル化処理部を介して、前記送信端末から送信されたアドレス解決リクエストに基づいて、前記受信端末のATMアドレスを含んだアドレス解決リプライをカプセル化して前記送信端末に対して送信する処理と、前記送信端末にて、前記アドレス解決リプライに含まれる前記受信端末のATMアドレスを用いて前記受信端末に対してIPパケットを送信する処理とを有することを特徴とする。

【0011】また、前記相互通信装置を用いて前記LANエミュレーション端末から前記IP over ATM端末に対して通信を行う通信方法であって、送信端末のIPアドレス及びATMアドレス情報を前記IPOAサーバに登録する処理と、前記IPOAサーバ40に登録された送信端末のIPアドレス及びATMアドレス情報を、前記アドレステーブル34に転送する処理と、前記アドレステーブルにて、前記送信端末のATMアドレスのESIフィールドから該送信端末のMACアドレスを取り出し、該送信端末のIPアドレス、MACアドレス及びATMアドレスという情報をストアする処理と、前記送信端末から、受信端末のIPアドレスを指定したARPリクエストをLANEプロトコルに従って、前記ブリッジ及びMACフレーム入出力部を介して前記ARP処理部に送信する処理と、前記ARP処理部にて、前記ARPリクエストを解釈し、ARPリクエスト中のターゲットIPアドレスである前記受信端末のIPアドレスを用いて前記アドレステーブルから前記受信端末のMACアドレスを検出し、該MACアドレスを含むARPリプライを作成し、前記MACフレーム入出力部及びブリッジを介して前記送信端末に対して送信する処理と、前記送信端末にて、前記ARPリプライに基づいて、前記受信端末に送信するIPパケットを含むMACフレームを作成し、前記ブリッジ及びフレーム入出力部を介して前記フレーム処理部に対して送信する処理と、前記フレーム処理部にて、該MACフレームに含まれるMACアドレスに基づいて、前記アドレステーブルから前記受信端末のATMアドレスを検出し、該ATMアドレス及びIPパケットを前記カプセル化処理部に対して送信

する処理と、前記カプセル化処理部にて、該IPパケットをカプセル化し、前記受信端末に対して送信する処理とを有することを特徴とする。

【0012】また、前記相互通信装置を用いて前記IP over ATM端末から前記LANエミュレーション端末に対して通信を行う通信方法であって、送信端末から、受信端末のIPアドレスをATMアドレスに変換するためのアドレス解決リクエストを、前記カプセル化処理部を介して前記IPOAサーバに対して送信する処理と、前記IPOAサーバから前記カプセル化処理部を介して、前記送信端末から送信されたアドレス解決リクエストに基づいて、前記カプセル化処理部に割り当てられたATMアドレスを含んだアドレス解決リプライをカプセル化して前記送信端末に対して送信する処理と、前記送信端末にて、送信したいIPパケットをカプセル化し、前記カプセル化処理部に対して送信する処理と、前記カプセル化処理部にて、受信したデータからIPパケットを取り出し、前記フレーム処理部に転送する処理と、前記フレーム処理部から前記ARP処理部に対して、前記受信端末のMACアドレスを問い合わせるために前記受信端末のIPアドレスを送信する処理と、前記ARP処理部にて、該当する情報を保持していなければ、前記受信端末のIPアドレスを含むARPリクエストを作成し、宛先MACアドレスをブロードキャストアドレスとして、該ARPリクエストを、前記MACフレーム入出力部及びブリッジを介して前記受信端末に対して送信する処理と、前記受信端末にて、前記ARPリクエストに対して自身のMACアドレスを含むARPリプライを作成し、該ARPリプライをLANEプロトコルに従って、前記ブリッジ及びMACフレーム入出力部を介して前記ARP処理部に送信する処理と、前記フレーム処理部にて、宛先MACアドレスを前記受信端末のMACアドレスとして、通信データであるIPパケットを、前記MACフレーム入出力部に対して送信する処理と、前記MACフレーム入出力部にて、前記フレーム処理部から送信されたIPパケットをMACフレームにカプセル化し、前記ブリッジを介して前記受信端末に送信する処理とを有することを特徴とする。

【0013】（作用）上記のように構成された本発明においては、IPOAサーバに登録されたIPOA端末に関する情報を用いて、MACフレームにカプセル化されたデータとLLC/SNAPカプセル化されたデータとの相互変換が行われるので、LANE端末とIPOA端末とが同一サブネット内に共存することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】なお、LANEの仕様は「LAN Emulation Over ATM Version 1.0」[af-lane-0021.000]として、ATM Forumによって規定されている。また、I

POAの仕様は「Classical IP and ARP over ATM」[RFC1577]や「NBMA Next Hop Resolution Protocol (NHRP)」[RFC2332]として、IETF (Internet Engineering Task Force)によって規定されている。なお、IPOAといった場合、RFC1577もしくはRFC2332のどちらか一方を指すものとする。

【0016】また、LANEにおけるLECS/LES/BUSの各サーバを、以下では「LANEサーバ」と称する。また、RFC1577におけるATMARPSサーバやRFC2332におけるNHRPSサーバを、以下では「IPOAサーバ」と称する。

【0017】図1は、本発明の相互通信装置及びこれが用いられる通信システムの実施の一形態を示すブロック図である。

【0018】本形態は図1に示すように、複数のLANE端末100a～100cと、LANE端末100a～100cのスイッチングを行うATMスイッチ301と、ATMスイッチ301に接続され、LANE端末100a～100cのアドレス情報が格納されたLANEサーバ110と、複数のIPOA端末200a～200bと、IPOA端末200a～200cのスイッチングを行うATMスイッチ302と、LANE端末100a～100cとIPOA端末200a～200cとの通信を行うための相互通信装置1とから構成されており、相互通信装置1は、LANEサーバ110に格納されたアドレス情報を用いてATMスイッチ301を介してLANE端末100a～100cと通信を行うLEC10と、IPOA端末200a～200cのIPアドレス及びATMアドレスが格納されたIPOAサーバ40と、ATMスイッチ302及びIPOAサーバ40に接続され、IPパケットやリプライをカプセル化するLLC/SNAPカプセル化処理部50と、IPOAサーバ40に格納された情報を用いて、LLC/SNAPカプセル化処理部50にてMACフレームにカプセル化されたデータとLLC/SNAPカプセル化されたデータとの相互変換を行うフレーム変換部30と、LEC10とフレーム変換部30との間のデータのやりとりを行うブリッジ20とから構成されている。

【0019】図2は、図1に示したフレーム変換部30の構成を示すブロック図である。

【0020】本形態におけるフレーム変換部は図2に示すように、ブリッジ20との間にてデータの入出力を行うMACフレーム入出力部31と、IPOAサーバ40と接続され、IPアドレス、MACアドレス及びATMアドレスをエントリとする情報を保持するアドレステーブル34と、アドレステーブル34と接続され、IETF発行のRFC826で規定されるARP機能を有し、ARPリクエストの作成及び解釈を行うARP処理部32と、入力されたIPパケットに基づいてアドレステーブル34内のMACアドレスを検索することによりAT

Mアドレスを得るフレーム処理部33とから構成されている。

【0021】以下に、上記のように構成された相互通信装置の動作について説明する。

【0022】まず、LANE端末100aとLANE端末100bとの間における通信動作について説明する。

【0023】図3は、図1に示した相互通信装置を用いた通信動作を説明するための図であり、LANE端末100aからLANE端末100bに対する通信動作を示している。

【0024】LANE端末100aがLANE端末100bに対して、あるIPパケットを送信しようとしているとする(ステップS101)。

【0025】LANE端末100aがLANE端末100bにIPパケットを送信するためには、そのIPパケットをMACフレームにカプセル化する必要がある。従って、LANE端末100bのMACアドレスを知る必要がある。そこで、LANE端末100aは、LANE端末100bのIPアドレスを指定したARプリクエストをLANEにより送信する(ステップS102)。

【0026】LANE端末100aから送信されたARプリクエストはブロードキャストフレームであるので、LANEサーバ110(BUS)に送信され、LANEサーバ110(BUS)によってLANE端末100a～100c、LEC10にブロードキャストされる(ステップS103)。

【0027】本ARプリクエストに対して、LANE端末100bが、LANE端末100bのMACアドレスを含むARリプライを作成し、そのARリプライをLANEによる通信によりLANE端末100aに対して送信する(ステップS104)。

【0028】LANE端末100aにおいてLANE端末100bから送信されたARリプライが受信されることにより、LANE端末100aは、受信したARリプライによってLANE端末100bのMACアドレスを知ることができ、LANE端末100bに対して送信するIPパケットを含むMACフレームを作成することができる(ステップS105)。

【0029】このMACフレームは、LANEによる処理(ステップS106～S108)を行った後、LANE端末100bに対して送信され(ステップS109)、LANE端末100bは、LANE端末100aから送信されたMACフレームを受信する(ステップS110)。

【0030】また、逆にLANE端末100bからLANE端末100aに対しても同様に通信が行われる。

【0031】次に、IPOA端末200aとIPOA端末200bとの間における通信動作について説明する。

【0032】図4は、図1に示した相互通信装置を用いた通信動作を説明するための図であり、IPOA端末2

00aからIPOA端末200bに対する通信動作を示している。

【0033】IPOA端末200a, 200bは、既存のIPOAの protocols に従って自分自身のIPアドレス及びATMアドレス情報をIPOAサーバ40に登録する(ステップS201~S202、S203~S204)。

【0034】ここで、IPOA端末200aが、IPOA端末200bに対してあるIPパケットを送信しようとしているとする(ステップS205)。

【0035】IPOA端末200aは、IPOA端末200bと通信を開始するために、IPOAサーバ40に対して、IPOA端末200bのIPアドレスをATMアドレスに変換するための要求(アドレス解決リクエスト)を送信する(ステップS206)。

【0036】IPOA端末200aから送信されたアドレス解決リクエストは、ATMスイッチ302を介してLLC/SNAPカプセル化処理部50にて受信される。

【0037】すると、LLC/SNAPカプセル化処理部50は、受信したデータのLLC/SNAPヘッダを見て、このデータがIPOAサーバ40宛てのものであると判断し、IPOAサーバ40に受信したアドレス解決リクエストを転送する(ステップS207)。

【0038】IPOAサーバ40は、LLC/SNAPカプセル化処理部50から転送されてきたアドレス解決リクエストに基づいて、IPOA端末200bのATMアドレスを含んだアドレス解決リプライをIPOA端末200aに対して送信することをLLC/SNAPカプセル化処理部50に要求する(ステップS208)。

【0039】すると、LLC/SNAPカプセル化処理部50は、アドレス解決リプライをLLC/SNAPカプセル化し、IPOA端末200aに対して送信する(ステップS209)。

【0040】IPOA端末200aは、LLC/SNAPカプセル化処理部50にてカプセル化されたアドレス解決リプライを受信することにより、IPOA端末200bのATMアドレスを得ることができ、そのATMアドレスを用いてIPOA端末200bに対してIPパケットを送信することができる(ステップS210~S212)。

【0041】また、逆にIPOA端末200bからIPOA端末200aに対しても同様に通信が行われる。

【0042】次に、LANE端末100aからIPOA端末200aに対する通信動作について説明する。

【0043】図5は、図1に示した相互通信装置を用いた通信動作を説明するための図であり、LANE端末100aからIPOA端末200aに対する通信動作を示している。

【0044】IPOA端末200aは、既存のIPOA

の protocols に従って、自分自身のIPアドレス及びATMアドレス情報をIPOAサーバ40に登録する(ステップS301~S302)。

【0045】この時IPOAサーバ40は、登録されたIPOA端末200aのIPアドレス及びATMアドレス情報を、フレーム変換部30内のアドレステーブル34に転送する(ステップS303)。

【0046】すると、アドレステーブル34は、IPOA端末200aのATMアドレスのESIフィールドからIPOA端末200aのMACアドレスを取り出し、IPOA端末200aのIPアドレス、MACアドレス及びATMアドレスという情報をストアする(ステップS304)。

【0047】ここで、LANE端末100aが、IPOA端末200aに対してあるIPパケットを送信しようとしているとする(ステップS305)。

【0048】LANE端末100aは、IPOA端末200aに対してIPパケットを送信するためには、そのIPパケットをMACフレームにカプセル化する必要がある、従って、IPOA端末200aのMACアドレスを知る必要がある。

【0049】そこで、LANE端末100aは、IPOA端末200aのIPアドレスを指定したARPリクエストをLANE protocols に従って送信する(ステップS306)。

【0050】LANE端末100aから送信されたARPリクエストはブロードキャストフレームであるので、LANEサーバ110(BUS)に送信され、LANEサーバ110(BUS)によってLANE端末100a~100c及びLEC10にブロードキャストされる(ステップS307)。

【0051】LEC10は、受信したARPリクエストをブリッジ20に転送する(ステップS308)。

【0052】すると、ブリッジ20は、LEC10から転送されたARPリクエストをフレーム変換部30内のMACフレーム入出力部31に転送する(ステップS309)。

【0053】MACフレーム入出力部31は、ブリッジ20から転送されたARPリクエストをARP処理部32に転送する(ステップS310)。

【0054】すると、ARP処理部32は、MACフレーム入出力部31から転送されたARPリクエストを解釈し、ARPリクエスト中のターゲットIPアドレスであるIPOA端末200aのIPアドレスを用いてアドレステーブル34を検索する(ステップS311)。

【0055】アドレステーブル34にはIPOA端末200aのIPアドレスが登録されているので、ARP処理部32はIPOA端末200aのMACアドレスを得ることができる(ステップS312)。

【0056】ARP処理部32は、IPOA端末200

aのMACアドレスを含むARPリプライを作成し、MACフレーム入出力部31に転送する(ステップS313)。

【0057】MACフレーム入出力部31は、ARP処理部32から転送されたARPリプライをブリッジ20に転送する(ステップS314)。

【0058】ブリッジ20は、MACフレーム入出力部31から転送されたARPリプライをLEC10に転送する(ステップS315)。

【0059】LEC10は、ブリッジ20から転送されたARPリプライをLANEプロトコルに従ってLANE端末100aに対して送信する(ステップS316)。

【0060】LANE端末100aは、受信したARPリプライによりIPOA端末200aのMACアドレスを知ることができ、IPOA端末200aに送信するIPパケットを含むMACフレームを作成することができる(ステップS317)。

【0061】LANE端末100aにて作成されたMACフレームは、LANEプロトコルに従ってLEC10に対して送信される(ステップS318～S323)。

【0062】LEC10は、受信したMACフレームをブリッジ20に転送する(ステップS324)。

【0063】ブリッジ20は、LEC10から転送されたMACフレームをフレーム変換部30内のMACフレーム入出力部31に転送する(ステップS325)。

【0064】MACフレーム入出力部31は、ブリッジ20から転送されたMACフレームからIPパケットを取り出し、これを宛先MACアドレス(IPOA端末200aのMACアドレス)とともにフレーム処理部33に転送する(ステップS326)。

【0065】フレーム処理部33は、MACフレーム入出力部31から転送された宛先MACアドレスに基づいてアドレステーブル34を検索する(ステップS327)。

【0066】ここで、アドレステーブル34にはIPOA端末200aのMACアドレスが登録されているので、フレーム処理部33はIPOA端末200aのATMアドレスを得ることができる(ステップS328)。

【0067】フレーム処理部33は、IPパケット及びIPOA端末200aのATMアドレスをLLC/SNAPカプセル化処理部50に対して送信する(ステップS329)。

【0068】LLC/SNAPカプセル化処理部50は、IPパケットをLLC/SNAPカプセル化し、IPOA端末200aに対して送信する(ステップS330)。

【0069】IPOA端末200aは、ATMスイッチ302を介して、LLC/SNAPカプセル化されたIPパケットを受信する(ステップS331)。

【0070】次に、IPOA端末200aからLANE端末100aに対する通信動作について説明する。

【0071】図6は、図1に示した相互通信装置を用いた通信動作を説明するための図であり、IPOA端末200aからLANE端末100aに対する通信動作を示している。

【0072】IPOA端末200aが、LANE端末100aに対してあるIPパケットを送信しようとしているとする(ステップS401)。

【0073】IPOA端末200aは、LANE端末100aと通信を開始するために、IPOAサーバ40に対して、LANE端末100aのIPアドレスをATMアドレスに変換するアドレス解決リクエストを送信する(ステップS402)。

【0074】IPOA端末200aから送信されたアドレス解決リクエストは、ATMスイッチ302を介してLLC/SNAPカプセル化処理部50に転送される。

【0075】LLC/SNAPカプセル化処理部50は、受信したデータのLLC/SNAPヘッダを見て、このデータがIPOAサーバ40宛てのものであると判断し、IPOAサーバ40に対して受信したアドレス解決リクエストを転送する(ステップS403)。

【0076】IPOAサーバ40は、アドレス解決リクエストで要求されているLANE端末100aの情報を保持していないので、LANE端末100aのATMアドレスの代わりに、LLC/SNAPカプセル化処理部50に割り当てられているATMアドレスを含んだアドレス解決リプライを作成する。

【0077】IPOAサーバ40は、作成したアドレス解決リプライをIPOA端末200aに対して送信することをLLC/SNAPカプセル化処理部50に要求する(ステップS404)。

【0078】すると、LLC/SNAPカプセル化処理部50は、アドレス解決リプライをLLC/SNAPカプセル化し、IPOA端末200aに対して送信する(ステップS405)。

【0079】IPOA端末200aは、アドレス解決リプライを受信すると、あたかもLANE端末100aのATMアドレスを得ることができたように見える。

【0080】IPOA端末200aは、送信したいIPパケットをLLC/SNAPカプセル化して(ステップS406)、得たATMアドレスに対して送信する(ステップS407)。

【0081】LLC/SNAPカプセル化されたIPパケットは、実際にはLLC/SNAPカプセル化処理部50が受信することになる。

【0082】LLC/SNAPカプセル化処理部50は、受信したデータのLLC/SNAPヘッダを取り除きIPパケットを取り出し、フレーム変換部30内のフレーム処理部33に転送する(ステップS408)。



【0083】ここで、フレーム処理部33は、IPパケットをMACフレームにカプセル化するための情報として、IPパケットの宛先であるLANE端末100aのMACアドレスを知る必要がある。そこで、フレーム処理部33は、ARP処理部32にLANE端末100aのIPアドレスを送信し、それにより、LANE端末100aのMACアドレスを問い合わせる(ステップS409)。

【0084】ARP処理部32は、該当する情報を保持していなければ、LANE端末100aのIPアドレスを含むARPリクエストを作成し、宛先MACアドレスをブロードキャストアドレスとして、このARPリクエストをMACフレーム入出力部31に転送する(ステップS410)。

【0085】MACフレーム入出力部31は、ARPリクエストをMACフレームにカプセル化してブリッジ20に転送する(ステップS411)。

【0086】ブリッジ20は、MACフレーム入出力部31から転送されたARPリクエストをLEC10に転送する(ステップS412)。

【0087】LEC10は、ブリッジから転送されたARPリクエストをLANEプロトコルに従って処理する。この場合、ARPリクエストはLANEサーバ110(BUS)を介してLANE端末100a~100c及びLEC10にブロードキャストされる(ステップS413~S414)。

【0088】LANE端末100aは、受信したARPリクエストのターゲットIPアドレスが自分自身のものであるので、このARPリクエストに対して自身のMACアドレスを含むARPリプライを作成し、このARPリプライをLANEプロトコルに従ってLEC10に送信する(ステップS415)。

【0089】すると、LEC10は、受信したARPリプライをブリッジ20に転送する(ステップS416)。

【0090】ブリッジ20は、LEC10から転送されたARPリプライをフレーム変換部30内のMACフレーム入出力部31に転送する(ステップS417)。

【0091】MACフレーム入出力部31は、MACフレームからARPリプライを取り出してARP処理部32に転送する(ステップS418)。

【0092】ARP処理部32は、得られたLANE端末100aのMACアドレスをフレーム処理部33に送信する(ステップS419)。

【0093】フレーム処理部33は、通信データであるIPパケットを、宛先MACアドレスをLANE端末100aのMACアドレスとしてMACフレーム入出力部31に送信する(ステップS420)。

【0094】MACフレーム入出力部31は、フレーム処理部33から転送されたIPパケットをMACフレー

ムにカプセル化してブリッジ20に送信する(ステップS421)。

【0095】ブリッジ20は、MACフレームをLEC10に転送する(ステップS422)。

【0096】LEC10は、ブリッジ20から転送されたMACフレームをLANEプロトコルに従って処理する。この場合、LANE端末100aに送信される(ステップS423~S426)。

【0097】LANE端末100aは、通信データであるIPパケットを含んだMACフレームを受信する(ステップS427)。

【0098】なお、本発明は、上述した組み合わせに限らず、他の組み合わせであっても動作は同様である。

【0099】また、LANE端末100a~100cとIPOA端末200a~200cとの送信データの最大長(MTU)の違いについては、フレーム変換部30においてIPパケットのフラグメントを行う方式と、運用でカバーする方式とのどちらを採用しても良い。

【0100】フレーム変換部30においてIPパケットのフラグメントを行う方式においては、もし、LANE端末100a~100cの方がIPOA端末200a~200cよりもMTUが小さく設定されていて、かつ、LANE端末のMTUよりも大きなIPパケットがIPOA端末から送信された場合、フレーム変換部30内のフレーム処理部33において、IPパケットのフラグメントを行う。

【0101】逆に、もし、IPOA端末200a~200cの方がLANE端末100a~100cよりもMTUが小さく設定されていて、かつ、IPOA端末のMTUよりも大きなIPパケットがLANE端末から送信された場合、フレーム変換部30内のフレーム処理部33において、IPパケットのフラグメントを行う。

【0102】また、運用でカバーする方式においては、あらかじめLANE端末とIPOA端末のMTUを小さな方に合わせて、全て同一の値に設定しておく。これにより、MTUの違いが生じることがなくなる。

【0103】(他の実施の形態)図7は、本発明の相互通信装置及びこれが用いられる通信システムの他の実施の形態を示すブロック図である。

【0104】本形態は図7に示すように、図1に示したものと比べて、ブリッジ20にイーサネット処理部60が接続され、また、イーサネット処理部60にはイーサネットケーブル410が接続され、イーサネットケーブル410を介してイーサ端末400a~400bが接続されている点のみが異なるものである。

【0105】上述した実施の形態においては、ネットワーク層のプロトコルとしてIPを想定しその語彙で説明したが、本発明はそれに限るものではない。IP以外のプロトコル、例えばIPXであっても本発明の原理を利用すれば、同様に実施可能である。

【0106】また、上述した実施の形態においては、ATMスイッチが2つ存在する場合を説明したが、これは便宜的なものであり、3つ以上のATMスイッチが相互に接続されている場合でも本発明の原理をそのまま適用できる。また、LANE端末やIPOA端末は、これらのATMスイッチのうち、任意のものに接続することができる。

【0107】また、上述した実施の形態においては、LANE端末及びIPOA端末が3つずつ設けられている例を挙げたが、これは便宜的なものであり、4つ以上のLANE端末やIPOA端末が接続されている場合でも本発明の原理をそのまま適用できる。

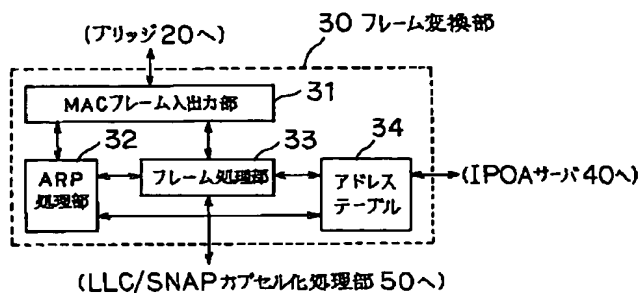
【0108】さらに、本発明の対象となっているLANEやIPOAの仕様を変更された場合でも、上述した実施の形態で示されているLANEやIPOAの本質的な仕様に変更がなければ、本発明の原理をそのまま適用できる。

#### 【0109】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、IPOAサーバに登録されたIPOA端末に関する情報を用いて、MACフレームにカプセル化されたデータとLLC/SNAPカプセル化されたデータとの相互変換を行う機能を設けたため、LANE端末とIPOA端末とを同一サブネット内に共存させることができる。

【0110】また、MACフレームにカプセル化されたIPパケットとLLC/SNAPカプセル化されたIPパケットとを相互に変換する機能により、LANE端末からはMACフレームにカプセル化されたIPパケットしか見えず、またIPOA端末からはLLC/SNAPカプセル化されたIPパケットしか見えないため、LANEサーバ、LANE端末、IPOA端末及びATMスイッチ等の既存のリソースに全く変更を加える必要がない。

【図2】



#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の相互通信装置及びこれが用いられる通信システムの実施の一形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示したフレーム変換部の構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示した相互通信装置を用いた通信動作を説明するための図である。

【図4】図1に示した相互通信装置を用いた通信動作を説明するための図である。

10 【図5】図1に示した相互通信装置を用いた通信動作を説明するための図である。

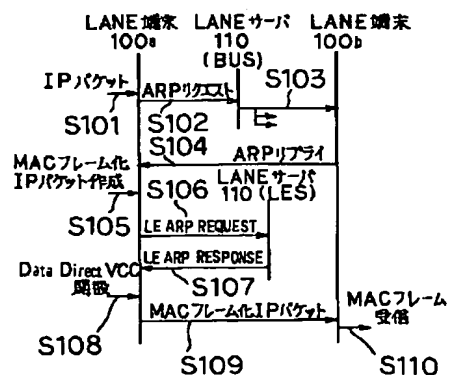
【図6】図1に示した相互通信装置を用いた通信動作を説明するための図である。

【図7】本発明の相互通信装置及びこれが用いられる通信システムの他の実施の形態を示すブロック図である。

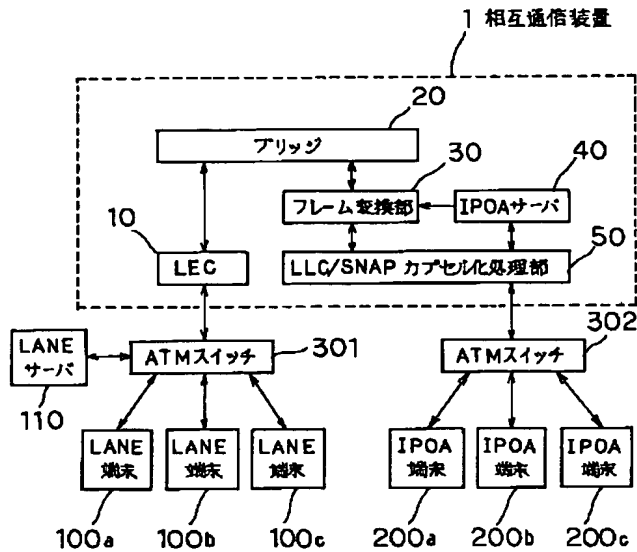
#### 【符号の説明】

- 1 相互通信装置
- 10 LEC
- 20 ブリッジ
- 30 フレーム変換部
- 31 MACフレーム入出力部
- 32 ARP処理部
- 33 フレーム処理部
- 34 アドレステーブル
- 40 IPOAサーバ
- 50 LLC/SNAPカプセル化処理部
- 60 イーサネット処理部
- 100a~100c LANE端末
- 110 LANEサーバ
- 200a~200c IPOA端末
- 301, 302 ATMスイッチ
- 400a~400c イーサ端末
- 410 イーサネットケーブル

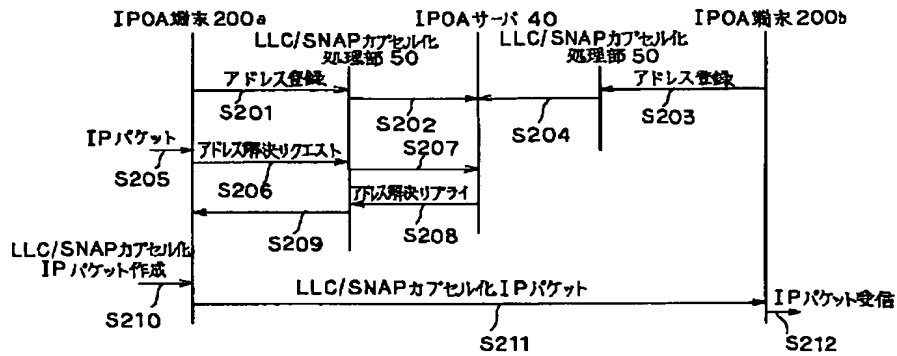
【図3】



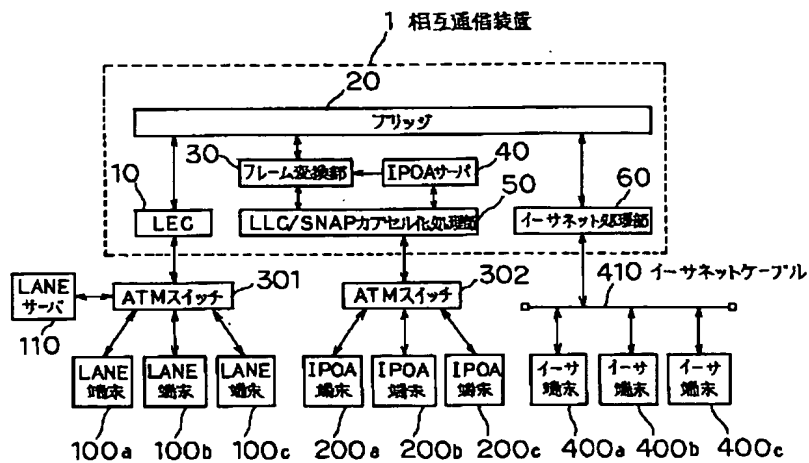
【図 1】



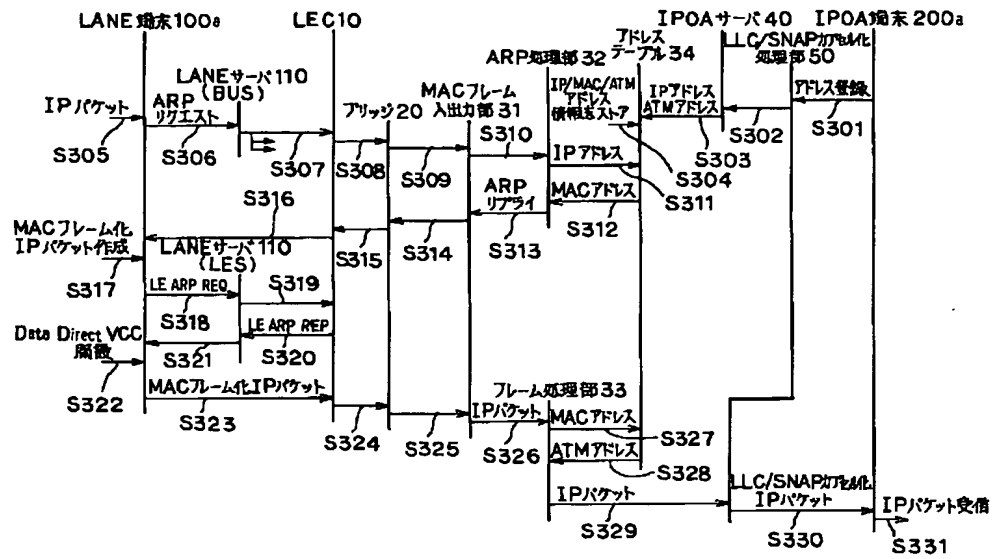
【図 4】



【図 7】



【図 5】



**LANE 端末 100a**

LANE サバ (BUS)

S414

S413

ARP リプライ

S415

LANE サバ (LES)

S423

LE ARP REQ

S424

LE ARP REP

MAC フレーム化 IP パケット

S426

MAC フレーム受信

S427

**IPOA サーバ 40 IPOA 端末 200a**

LLC/SNAP カプセル化処理部 50

S403

アドレス解決リクエスト

S402

IP アドレス

S409

IP アドレス

S418

MAC アドレス

S420

IP パケット

S421

Data Direct VCC 周波数

S425

フレーム処理部 32

S404

アドレス解決リプライ

S405

LLC/SNAP カプセル化 IP パケット作成

S406

IP パケット

S407

IP パケット

S408

IP パケット

S410

ARP リクエスト

S411

MAC フレーム入出力部 31

S412

S416

S417

MAC フレーム化 IP パケット

S422

S426

S427